

ФИТОЦЕНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.9:630*232:630*524

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-4-157-94-113

ВЫСШИЕ ЕДИНИЦЫ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ РОССИИ В СВЯЗИ С ОБЩЕЙ
КОНЦЕПЦИЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ
ЕВРАЗИИНиколай Борисович Ермаков^{1,2}¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита.

E-mail: brunnera@mail.ru

²Майкопский государственный технологический университет
385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191.

Выполнен обзор классификации сосновых лесов (в которых доминируют двухигольчатые сосны подрода *Diploxylon*) России с использованием подхода Браун-Бланке. Всё разнообразие сосновых лесов включено в 9 высших категорий – классов растительности, из которых 3 класса представляют «собственно сосновые» леса (*Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris* Ermakov class nova hoc loco, *Junipero-Pinetea* Rivas-Mart. 1965). В остальных шести классах (*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939, *Carpino-Fagetea* Jakucs et Passarge 1968, *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Brachypodio-Beuletea* Ermakov et al. 1991, *Rhytidio-Laricetea* Korotkov et Ermakov 1999, *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov et al. 2006) сосновые леса представлены в виде отдельных высших категорий различного ранга (союзы, порядки) наряду с другими типами зональной и незональной лесной растительности. Представлены характеристики основных высших единиц (классов, порядков и союзов), а также их диагностические признаки и обсуждены современные проблемы классификации отдельных категорий. В результате проведенной синтаксономической ревизии отвергнуто название класса *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Korneck 1974, поскольку союз *Cytiso-Pinion sylvestris* Krausch 1962 (единственный союз порядка *Pulsatillo-Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967) в оригинальной статье был предложен как провизорный (3b). Предложено сосновые ксерофильные псаммофильные сосновые леса Европы и Западной Сибири рассматривать в составе нового класса *Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris* class nova hoc loco. Номенклатурным типом класса (holotypus) выбран порядок *Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999. Диагностические виды класса: *Festuca beckeri*, *Gypsophylla altissima*, *G. paniculata*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *Oxytropis campanulata*, *Potentilla humifusa*, *Veronica spicata*, *Silene baschkirorum*, *S. chlorantha*, *Stipa pennata* subsp. *sabuletorum*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea arenaria*, *C. marschalliana*, *Achillea gebleri*, *Genista tinctoria*, *Cytisus ruthenica*, *C. borystenica*, *Hieracium pilosella*, *Dianthus arenarius*.

Ключевые слова: сосновые леса; фитоценообразия; классификация; продромус; метод Браун-Бланке; *Koelerio-Pinetea*; Россия

Введение

Сосновые леса (образованные видами двухигольчатых сосен подрода *Diploxylon*) представляют один из самых распространенных и экологически своеобразных типов лесов в Северной Евразии, встречающиеся в широком спектре природных зон от лесотундры до степной зоны и Средиземноморья. На географическом пространстве от Европейской части России до Дальнего Востока основными лесообразующими видами выступают *Pinus sylvestris* L., (*P. kochiana* (Klotzsch ex K. Koch, *Pinus sylvestris* var. *hamata*), *Pinus nigra* Arnold, (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (D. Don) Holmboe), *P. densiflora* Siebold et Zuccarini, *P. brutia* Ten (*P. brutia* ssp. *pithyusa* (Steven) Nahal). Часто эти сосны образуют физиономически похожие сообщества благодаря склонности к монодоминированию и формированию осветленных древостоев (вечнозеленые светлохвойные леса). По отношению к ведущим экологическим факторам сосновые

леса отличаются очень широкой экологической амплитудой по тепло- и влагообеспеченности. При этом на протяжении обширного евразийского ареала сосновые леса избегают длительно-мерзлотных почв с близким залеганием мерзлоты и ультраконтинентальных условий климата. В то же время они отличаются высокой толерантностью к засушливому климату, что способствует формированию их наивысшего разнообразия в подтаежно-лесостепных зонах континента и в Средиземноморье.

Общим экологическим признаком сосновых лесов выступает их олиготрофность. Практически по всему ареалу они формируют сообщества в азональных местообитаниях на бедных субстратах: в горах – маломощные щебнистые, каменистые почвы, выходы кислых и известковых коренных пород; на равнинах – песчаные и супесчаные субстраты различного происхождения, а также олиготрофные субстраты торфяного ряда. Благодаря своей олиготрофности практически повсеместно сосны «уходят» от активной конкуренции с другими древесными видами в зональных местообитаниях (за исключением юга Средней Сибири, где сосна обыкновенная при отсутствии сильных конкурентов доминирует на зональных суглинистых серых лесных почвах в подтаежной подзоне).

В отношении динамики лесных сообществ сосновые леса, как правило, формируют коренные климаксовые сообщества. Однако имеют место и длительно-производные сообщества на месте коренных темнохвойных лесов (наиболее часто – по причине периодически повторяющихся пожаров), которые обычны для таежной зоны Восточной Европы.

На территорию России приходится обширная часть ареала лесных сообществ с доминированием двухигольчатых сосен. Здесь они формируются в очень разнообразных зональных (поясно-зональных) условиях, на базе видовых составов растений различных флористических хорионов. Это обуславливает очень высокий уровень флоро-фитоценотического разнообразия сосновых лесов, существенные различия между основными эколого-географическими типами и, в конечном счете, приводит к сложности их классификации.

Цель настоящего исследования – выполнить обзор классификации сосновых лесов России в виде критически сформированного конспекта синтаксонов на основе анализа существующих концепций высших категорий, принятых в настоящее время на территории Европы, Передней Азии и Северной Евразии.

Объекты и методы исследования

В основу проведенного обобщения положены результаты сравнительного синтаксономического анализа классификационных систем сосновых лесов, разработанных с использованием метода Браун-Бланке (Westhoff, van der Maarel, 1973) для разных регионов Северной Евразии как автором настоящего исследования (Ермаков и др., 1991; Ермаков, 1999; Ermakov *et al.*, 2002; Ermakov, Morozova, 2011; Ермаков и др., 2019) на основе географически широкого ряда описаний (всего около 3000 документов), так и имеющихся в обобщающих опубликованных работах из Европы (Libbert, 1933; Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J. 1973; Oberdorfer, 1957; Mucina *et al.*, 1993; 2016), Передней Азии (Bergmeier *et al.*, 2019; Coban, Willner, 2019), Южной Сибири (Лашинский и др., 2017; 2018) и Восточной Азии (Krestov *et al.*, 2006). Номенклатурные коррективы синтаксонов выполнены в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры (Weber *et al.*, 2000). Для синтаксонов, опубликованных до 2002 года при синтаксономической коррекции использовался Кодекс фитосоциологической номенклатуры (Barkman *et al.*, 1976). В связи с ограниченным объемом статьи в Продромусе приводятся только основные

синтаксономические категории (класс, порядок, союз, ассоциации), синонимика приведена только в отдельных случаях, которые требуют синтаксономической коррекции, а характеристика синтаксонов (списки диагностических видов) представлена только для высших категорий (класс-союз). Таксономия высших сосудистых растений принята в соответствии с С. К. Черепановым (1995), бриофитов – Ignatov et al. (2006).

Результаты и обсуждение

В результате сравнительного анализа собственных данных и литературных источников все разнообразие сосновых лесов Северной Евразии включается в состав 9 классов растительности системы Браун-Бланке. При этом признано наличие трех классов «собственно» сосновых лесов: *Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris* Ermakov class nova hoc loco, *Junipero-Pinetea* Rivas-Mart. 1965. В остальных шести классах (*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Blet al. 1939, *Carpino-Fagetea* Jakucs et Passarge 1968, *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Brachypodio-Betuletea* Ermakov et al. 1991, *Rhytidio-Laricetea* Korotkov et Ermakov 1999, *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov et al. 2006), сосновые леса представлены в виде отдельных высших категорий различного ранга (союзы, порядки) наряду с другими типами зональной и незональной лесной растительности.

Наиболее обширные пространства на континенте занимают бореальные сосновые леса. Эти интразональные сообщества, формирующиеся в олиготрофных местообитаниях таежной зоны, относятся в евразийский класс *Vaccinio-Piceetea*. Широкий ареал также занимают евросибирские сосновые и смешанные сосново-мелколиственные леса гемибореального типа (класс *Brachypodio-Betuletea*), занимающие зональные местообитания на юге лесной зоны (подтаежной подзоны) и лесостепи Южной Сибири, Южного Урала, и отмечаемые как реликтовые сообщества в горах Европы. Азональные ксерофитные псаммофитные сосновые леса, встречающиеся в составе островных боров степной зоны евросибирской области, включаются в класс *Pyrolo-Pinetea*. Ксерофильные сосновые и сосново-лиственничные леса гор юга Сибири и Забайкалья отнесены в класс *Rhytidio-Laricetea*. Высокое разнообразие горных средиземноморских и субсредиземноморских лесов отражено их положением в составе классов *Erico-Pinetea* и *Junipero-Pinetea*. Европейские смешанные широколиственно-сосновые гемибореальные леса включаются в класс *Carpino-Fagetea*, а дальневосточные сосновые и широколиственно-сосновые субнеморальные леса в состав класса *Quercetea mongolicae*.

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Blet al. 1939.

Класс представляет таежные хвойные леса Северной Евразии, в которых доминируют виды родов *Picea*, *Abies*, *Pinus*, а также флористически и сукцессионно близкие к ним сообщества мелколиственных (главным образом видов рода *Betula*) лесов. Сосновые (*Pinus sylvestris*) таежные леса представляют интразональный тип бореальной растительности, связанный с олиготрофными хорошо дренированными, а также заболоченными местообитаниями и включаются в системы двух порядков *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957 и *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968.

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957.

В настоящее время порядок включает олиготрофные интразональные бореальные леса Северной Евразии, произрастающие как на песчаных отложениях различного генезиса, так и на горных субстратах с маломощными почвами. Поэтому диагностический блок видов образован олиготрофными растениями, среди которых ведущая диагностическая роль отводится собственно сосне обыкновенной и ее

доминирующей роли в сообществах. Несмотря на то, что порядок был описан Обердорфером еще 1957 (Oberdorfer, 1957) году, его новая концепция, включая новые признаки и географически обоснованную систему подчиненных единиц ранга союзов, принятая в настоящее время, была обоснована позднее в статьях Ermakov et al. (2002), Ermakov, Morozova (2011). До этого олиготрофные бореальные сосновые леса Европы чаще всего рассматривали в ранге одного союза *Dicrano–Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1967 в рамках порядка *Piceetalia excelsae* Pawlowski et al. 1928 или же вместе с сообществами эрикоидных кустарничков в порядке *Cladonio–Vaccinietalia* Kielland-Lund 1967. Современная концепция порядка основана на системе шести союзов, отражающих подзональные и секторные географические различия олиготрофных бореальных лесов: *Cladonio stellaris–Pinion sylvestris* Kielland-Lund ex Ermakov et Morozova 2011 европейско-сибирские олиготрофные сосновые леса таежной зоны, *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 – интразональные олиготрофные бореальные леса умеренной зоны Европы, *Brachypodio pinnatae–Pinion sylvestris* Shirokich et al. 2018 prov. – олиготрофные сосновые леса низкогорий южного Урала, *Hieracio umbellati–Pinion sylvestris* Anenkhonov, Chytry 1998 – олиготрофные сосновые леса лесостепной зоны южной Сибири, *Saxifrago bronchialis–Pinion sylvestris* Ermakov, Cherosov, Gogoleva 2002 – олиготрофные сосновые леса центральной Якутии, *Daphno glomeratae–Pinion sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova, Potapenko 2019 олиготрофные реликтовые бореальные сосновые леса Северного Кавказа.

Диагностические виды порядка: *Pinus sylvestris*, *Antennaria dioica*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *C. epigeios*, *Carex ericetorum*, *Chimaphila umbellata*, *Diphasiastrum complanatum*, *Hieracium umbellatum*, *H. pilosella*, *Pulsatilla patens*, *Pyrola chlorantha*, *Cladonia rangiferina*, *C. arbuscular*, *C. furcata*, *Cetraria islandica*, *Hypopitys monotropa*, *Polytrichum juniperinum*.

Союз *Cladonio stellaris–Pinion sylvestris* Kielland-Lund ex Ermakov et Morozova 2011.

Союз представляет олиготрофные бореальные сосновые леса северной, средней и южной подзон таежной зоны Северной Европы и Сибири. Они произрастают в холодных или умеренно холодных климатических условиях, как правило, на влажных хорошо дренированных песчаных субстратах или щебнистых горных почвах, которые в течение вегетационного периода протаивают полностью или на значительную глубину (более 1.5. м).

Диагностические виды союза: *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Cladonia stellaris*, *C. cornuta*, *C. uncialis*, *C. deformis*, *C. coccifera*, *C. arbuscula* subsp. *mitis*, *C. crispata*, *C. pyxidata*, *Peltigera aphthosa*, *Stereocaulon paschale*, *Nephroma arcticum*, *Dicranum fuscescens*, *D. bergeri*, *D. drummondii*, *Polytrichum commune*.

Акк. *Cladonio arbusculae–Pinetum sylvestris* (Kielland-Lund 1967) Ermakov et Morozova 2011.

Акк. *Flavocetrario nivalis–Pinetum sylvestris* Morozova et al. 2008.

Акк. *Pinetum sibiricae–sylvestris* Makhatkov et Ermakov 2010.

Акк. *Linnaeo borealis–Pinetum sylvestris* (Kielland-Lund 1967) Ermakov et Morozova 2011.

Акк. *Calamagrostio lapponicae–Pinetum sylvestris* Br.-Bl. et Sissingh in Br.-Bl. et al. 1939.

Союз *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962.

Интразональные сосновые псаммофильные леса умеренной зоны Европы (от Центральной Европы до западных предгорий Южного Урала). В отличие от предыдущего союза они характеризуются более южным распространением, и

располагаются в пределах гемибореальной подзоны, зоны широколиственных лесов и лесостепи.

Диагностические виды союза: *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Juniperus communis*, *Calluna vulgaris*, *Frangula alnus*, *Festuca ovina* agg., *Convallaria majalis*, *Veronica officinalis*, *Hieracium pilosella*, *Peucedanum oreoselinum*, *Scorzonera humilis*, *Thymus serpyllum* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Leucobryum glaucum*, *Pseudoscleropodium purum*, *Luzula multiflora*, *Melampyrum pratense*.

Acc. *Leucobryo–Pinetum sylvestris* W.Mat. (1962) W.Mat. et J.Mat. 1973.

Acc. *Cladonio rangiferinae–Pinetum sylvestris* Juraszek 1928.

Acc. *Empetro nigri–Pinetum sylvestris* (Libb. et Siss. 1939) Wojt. 1964

Acc. *Molinio caeruleae–Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973.

Acc. *Dicrano–Pinetum sylvestris* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957.

Acc. *Querco roboris–Pinetum sylvestris* (W.Mat. 1981) J.Mat. 1988).

Acc. *Platanthero bifoliae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

Acc. *Serratulo–Pinetum sylvestris* (W.Mat. 1981) J.Mat. 1988.

Acc. *Centaureo sumensis–Pinetum sylvestris* Martynenko et al. prov.

Acc. *Pulsatillo patens–Pinetum sylvestris* Solomeshch et al. 1992.

Acc. *Antennario dioicae–Pinetum sylvestris* Solomeshch et al. 1992.

Союз ***Hieracio umbellati–Pinion sylvestris*** Anenkhonov et Chytry 1998.

Союз представляет олиготрофные (главным образом псаммофильные) сосновые леса Южной Сибири. Изначально он был описан в работе Anenkhonov, Chytry (1998) как синтаксон, характеризующий гемибореальные леса класса *Rhytidio–Laricetea* (syn. *Irido–Laricetea*) в юго-восточном Прибайкалье. Однако впоследствии в работе Ermakov et al. (2002) данный союз был перемещен в состав класса *Vaccinio–Piceetea*, порядок *Pinetalia sylvestris* в соответствии с четко выраженными свойствами лесов бореального типа класса *Vaccinio–Piceetea*. В опубликованных позднее работах (Полякова, Ермаков, 2008; Лащинский и др., 2017; 2018) ареал данного союза был расширен на всю территорию южной Сибири.

Диагностические виды союза: *Carex pediformis*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Geranium pseudosibiricum*, *Hieracium umbellatum*, *Iris ruthenica*, *Kitagawia baicalensis*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Oxytropis campanulata*, *Rubus saxatilis*, *Thalictrum foetidum*, *Viola dactyloides*, *Vicia amoena*, *V. unijuga*

Acc. *Vicio nervatae–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Calamagrostio epigaei–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Spiraeo mediae–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Unal in Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Cypripedio guttati–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Spiraeo mediae–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Oxytropido campanulatae–Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Acc. *Ptilio crista-casternsis–Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Acc. *Veronico spicatae–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Acc. *Hieracio umbellati–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Acc. *Phragmito australis–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Acc. *Irido ruthenicae–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Acc. *Lycopodio annotini–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Союз *Saxifraga bronchialis*–*Pinion sylvestris* Ermakov, Cherosov et Gogoleva 2002.

Псаммофитные сосновые леса песчаных отложений подзоны средней тайги западной и центральной Якутии. Они формируются в условиях сухого, холодного, ультра-континентального климата на легких субстратах. В этих местообитаниях длительно-сезонная мерзлота оттаивает на глубину более 1 м в течение вегетационного сезона, а наличие короткого засушливого периода позволяет развиваться в одном сообществе бореальным и лугово-степным видам.

Диагностические виды союза: *Saxifraga bronchialis*, *Lychnis sibirica*, *Poa transbaicalica*, *Artemisia commutata*.

Акк. *Saxifraga bronchialis*–*Pinetum sylvestris* Ermakov, Cherosov et Gogoleva 2002.

Акк. *Pulsatillo multifidae*–*Pinetum sylvestris* Burtseva et Poiseeva 1996.

Союз *Brachypodio pinnatae*–*Pinion sylvestris* Shirokich et al. 2018 prov.

Светлохвойные ксеромезофитные олигомезотрофные травяно-зеленомошные и кустарничково-зеленомошные леса на бедных кислых почвах низкогорий Южного Урала. Они характеризуются устойчивыми переходными признаками в флористическом составе между типичными европейскими олиготрофными сосновыми зеленомошными лесами союза *Dicrano*–*Pinion* и гемибореальным светлохвойным травяным лесам класса *Brachypodio*–*Betuletea*. Сообщества данного типа были изначально описаны как подсоюз *Brachypodio pinnatae*–*Pinenion sylvestris* Shirokich et al. 2013 союза *Dicrano*–*Pinion* (Широких и др., 2013), однако позднее намечен к описанию как отдельный союз (Широких и др., 2018).

Диагностические виды союза: *Atragene speciosa* (sibirica), *Chamaecytisus ruthenicus*, *Adenophora lilifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula glomerata*, *Euphorbia gmelinii*, *Geranium pseudosibiricum*, *Lathyrus pisiformis*, *Lilium martagon* s.l., *Lupinaster pentaphyllus*, *Pleurospermum uralense*, *Poa sibirica*, *Seseli krylovii*, *Viola collina*.

Акк. *Pleurospermum uralense*–*Pinetum sylvestris* Martynenko et al. 2003.

Акк. *Viola rupestris*–*Pinetum sylvestris* Martynenko et al. 2003.

Акк. *Seseli krylovii*–*Pinetum sylvestris* Martynenko et al. 2008.

Акк. *Zigadeno sibirici*–*Pinetum sylvestris* Martynenko et Zhigunova 2004.

Союз *Daphno glomeratae*–*Pinion sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova, Potapenko 2019.

Реликтовые сосновые кустарничково-зеленомошные леса Северного Кавказа, фрагментарно распространенные у верхней границы лесного пояса на абсолютных высотах 1600–2350 м.

Диагностическая комбинация видов союза: *Pinus sylvestris* var. *hamata*, *Sedum oppositifolium*, *Daphne glomerata*, *Ranunculus caucasicus*, *Lapsana intermedia*, *Alchemilla caucasica*, *Astrantia maxima*, *Veratrum lobelianum*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Goodyera repens*.

Акк. *Sedo oppositifolii*–*Pinetum sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova, Potapenko 2019.

Порядок *Vaccinio uliginosi*–*Pinetalia sylvestris* Passarge 1968.

Заболоченные леса со сфагновыми мхами Северной Евразии, занимающие промежуточное положение между классами *Vaccinio*–*Piceetea* и *Oxycocco*–*Sphagnetes*. Располагая данный тип сообществ в классе *Vaccinio*–*Piceetea*, мы следуем последней обобщающей сводке по растительности Европы (Mucina et al., 2016), хотя до настоящего времени существуют различные мнения в отношении синтаксономического статуса заболоченных лесов, в том числе, как отдельного класса *Vaccinio uliginosi*–*Pinetea sylvestris* Passarge 1968 или союза *Pino*–*Ledion* Tx. 1955 (*Ledo*–*Pinion* Tx. 1955), который располагается в соответствии с Korotkov, Morozova (1991) в классе *Vaccinietea uliginosi* Lohm. et Tx. 1955 (порядок *Vaccinietalia uliginosi* Tx. 1955) или в соответствии

с Е.Д. Лапшиной (2010) в классе *Oxycocco–Sphagnetes* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 (порядок *Sphagnetalia magellanici* (Pawl. 1928) Kastn. et Floss. 1933).

Диагностическая комбинация видов порядка: *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum nemoreum*, а также диагностические виды классов *Vaccinio–Piceetea* и *Oxycocco–Sphagnetes*.

Союз *Vaccinio uliginosi–Pinion sylvestris* Passarge 1968.

Заболоченные сосновые леса и редколесья по окраинам олиготрофных болот.

Диагностическая комбинация видов союза: *Pinus sylvestris* (dom.), а также диагностические виды класса.

Акк. *Pino–Ledetum* Tx. 1955.

Акк. *Rubo chamaemori–Pinetum sylvestris* Passarge et Passarge 1971.

Акк. *Oxycocco quadripetali–Pinetum sylvestris* K.-Lund 1981.

Акк. *Chamaedaphno calyculatae–Pinetum sylvestris* Kustova 1987.

Акк. *Sphagno angustifolii–Pinetum sylvestris* Lapshina 2010.

Акк. *Chamaedaphno–Ledetum* Korotkov 1986.

Акк. *Sphagno–Pinetum sylvestris* Kraks 1914 em. Smagin 1998.

Порядок *Calamagrostio purpureae–Piceetalia obovatae* Lapshina 2010.

Бореальные лесные болота богатого грунтового и смешанного питания Восточной Европы и Сибири, известные под названием «согры».

Расположение данного порядка в классе *Vaccinio–Piceetea* дискуссионно, однако, мы следуем последней сводке по растительности Европы (Mucina *et al.*, 2016). Тем не менее, в оригинальной трактовке (Лапшина, 2010) данный порядок относится в класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff *et al.* 1946. Сосновые лесные болота в данном порядке отнесены в ранг ассоциаций в составе двух союзов.

Союз *Carici cespitosae–Piceion obovatae* Lapshina 2010.

Сибирские лесные болота (согры) с доминированием в напочвенном покрове *Carex cespitosa*, развивающиеся в условиях местообитаний от бедных до умеренно богатых обменными основаниями и от слабо кислой до нейтральной реакцией среды.

Диагностические виды союза: *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Carex cespitosa*, *Orthilia obtusata*, *Calamagrostis obtusata*, *Athyrium filix-femina*, *Mnium stellare*, *Timmia megapolitan*, *Calliergon cordifolium*, *Thuidium recognitum*, *T. philiberti*, *Hypnum pretense*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiochilla porelloides*, *Crossogyna autumnalis*.

Акк. *Carici juncellae–Pinetum sylvestris* Lapshina 2010.

Союз *Carici appropinquatae–Laricion sibiricae* Lapshina 2010.

Лесные болота юга лесной зоны Сибири, развивающиеся в условиях богатого грунтового питания водами с высоким содержанием обменных оснований и близкой к нейтральной до слабо щелочной реакцией среды.

Диагностические виды союза: *Larix sibirica*, *Carex appropinquata*, *Thelypteris palustris*, *Angelica tenuifolia*, *Listera ovata*, *Cypripedium macranthon*, *Platanthera bifolia*, *moneses uniflora*, *Calliergonella cuspidata*. Дополнительные дифференцирующие виды союза по отношению к остальным типам лесных болот – *Carex lasiocarpa*, *C. chodorrhiza*, *C. rostrata*.

Акк. *Carici appropinquatae–Pinetum sylvestris* Lapshina 2010.

Класс *Koelerio glaucae–Pinetea sylvestris* class nova hoc loco.

Syn. *Pyrolo–Pinetea sylvestris* Korneck 1974 (2b, International code of phytosociological nomenclature, Weber *et al.*, 2000).

Поскольку характеристика данного класса связана с его ревизией, то описание класса представлено на английском языке.

The class includes intrazonal European-Siberian xerophilous psammophilous forests of temperate zone. Typical class communities are characterized by the absolute predominance of a peculiar group of oligotrophic xerophilous plants which are its characteristic species. They occur dominantly in the forest-steppe and steppe zones (less often in the nemoral zone) on sandy deposits in regions with high climate continentality from Central and Eastern Europe (Germany, Poland) in the west to the Altai in the east. Until now, there is no consensus on the syntaxonomic position of these forests. The first detailed description of xerophilous pine forests on sandy deposits was represented by Krausch (1962). He described the association *Diantho–Pinetum sylvestris* from Germany, which was very different from other more mesic coniferous forest associations due to the participation of numerous “continental” dry-resistant species that are widespread in the forest-steppe and steppe zones of Eurasia. Krausch (1962) quite rightly notes that this plant community probably has a higher syntaxonomic status, and is characteristic of more eastern territories. He suggested that described association of xerophilous psammophilous pine forests could be included in the provisional alliance *Cytiso–Pinion* (3b). However, he was not sure of the status of this alliance (attaching a question mark to it) and pointed out that additional data was needed to make a final syntaxonomic decision. Later, Korneck (1974) proposed the class *Pyrolo–Pinetia* Korneck 1974 including the order *Pulsatillo–Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967 and the only provisionally described alliance *Cytiso–Pinion* Krausch 1962 (3b). However, this cannot be considered a valid description of the class because in fact Krausch (1962) did not describe the alliance *Cytiso–Pinion*, but considered only the hypothetical possibility of its existence. Berg (Berg et al., 2004) holds a similar opinion about the invalid description of the alliance *Cytiso–Pinion* (3b). Therefore, we cannot agree with the opinion of L. Mucina (Mucina et al., 2016) that the class *Pyrolo–Pinetia* Korneck 1974 was described validly. According to the analysis performed by L. Mucina (Mucina et al., 2016), all other attempts for a valid description of xerophilous pine psammophilous forests in the rank of a separate class under different names were unsuccessful (*Pyrolo–Pinetia* Oberd. in T. Muller 1966 (2b), *Pulsatillo–Pinetia sylvestris* Oberd. in Oberd. et al. 1967 (2b), *Pyrolo–Pinetia sylvestris* Kornek in Oberd. et al. 1967 (2b), *Festuco–Pinetia sylvestris* Passarge 1968 (Regionalklasse) (3b), *Festuco–Pinetia sylvestris* Passarge et G. Hofmann 1968 (Regionalklasse) (3b). The situation with the description of the higher units by different authors was complicated by the fact that they analysed data from the extreme western part of the range of xerophilous psammophilous pine forests where they form a wide set of ecologically and floristically transitional communities to the alliance *Dicrano–Pinion* (the class *Vaccinio–Piceetea*) because of high humidity and low continentality of the climate. It was reflected in Berg’s opinion (Berg et al., 2004) that dry psammophilous pine forests with the participation of xerophytes represent secondary communities in Central Europe. Therefore he classified them in the rank of the alliance *Festuco–Pinion sylvestris* Passarge et G. Hofmann 1968 into the *Vaccinio–Piceetea* class system. As a result, the current situation with understanding the nomenclature, volume, content and diagnostic features of higher syntaxa (alliances, orders, and classes) of xerophilous psammophilous pine forests remains extremely confused. We see no other way out of the existing situation except for a valid description of a new class with the choice of its nomenclature type (holotypus) from typical communities widespread in the dry continental climate of the Eurasian steppe zone (as Krausch (1962) suggested).

Holotypus of the class *Koelerio glaucae–Pinetia sylvestris* class nova hoc loco is the order *Koelerio glaucae–Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999 (Ermakov, 1999).

Diagnostic species of the class: *Festuca beckeri*, *Gypsophylla altissima*, *G. paniculata*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *Oxytropis campanulata*, *Potentilla humifusa*, *Veronica spicata*, *Silene baschkirorum*, *S. chlorantha*, *Stipa pennata* subsp. *sabuletorum*, *Helichrysum*

arenarium, *Centaurea arenaria*, *C. marschalliana*, *Achillea gebleri*, *Genista tinctoria*, *Cytisus ruthenica*, *C. borystenica*, *Hieracium pilosella*, *Dianthus arenarius*.

Порядок ***Koelerio glaucae–Pinetalia sylvestris*** Ermakov 1999.

Континентальные ксеро-псаммофильные сосновые леса лесостепной и степной зон Восточной Европы и Западной Сибири. Это монодоминантные сосновые сообщества со средне и слабо сомкнутым древесным ярусом и разреженным травяным ярусом, состоящим преимущественно из ксерофильных облигатных и факультативных псаммофитов. Леса порядка не образуют сплошного ареала, а встречаются в составе «островных боров», разбросанных на обширном географическом пространстве лесостепной и степной зон от Украины до предгорий Алтая. Формирование сосновых лесов в экстремальном для лесного типа растительности обусловлено способностью сосны использовать специфичный гидрологический режим песчаных субстратов, а также способностью произрастать на бедных песчаных почвах.

Союз ***Koelerio glaucae–Pinion sylvestris*** Ermakov 1999.

В настоящее время союз в единственном числе представляет порядок *Koelerio glaucae–Pinetalia sylvestris*, поэтому его диагностические виды, а также эколого-географические и фитоценотические признаки те же, что и у этого порядка.

Акк. *Carici supinae–Pinetum sylvestris* Ermakov 1999.

Акк. *Artemisio scopariae–Pinetum sylvestris* Ermakov 1999.

Акк. *Scabioso ochroleucae–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy, Korolyuk et Lashchinskaya 2017.

Акк. *Antherico–Pinetum sylvestris* Lavrenko ex Ermakov 1999.

Акк. *Potentillo arenariae–Pinetum sylvestris* Lavrenko ex Ermakov 1999.

Порядок ***Festuco–Pinetalia sylvestris*** Passarge 1968.

Ксерофитные псаммофитные сосновые леса неморальной зоны центральной и восточной Европы.

Диагностические виды: *Festuca ovina* agg., *Hieracium umbellatum*, *Carex arenaria*, *Hieracium pilosella*, *Calamagrostis epigejos*, *Poa pratensis* agg., *Quercus robur*, *Jasione montana*, *Deschampsia flexuosa*, *Artemisia campestris*, *Cerastium semidecandrum*, *Festuca brevipila*, *Pulsatilla pratensis*, *Peucedanum oreoselinum*, *Stachys recta*, *Phleum phleoides*, *Astragalus arenarius*, *Pinus sylvestris*, *Medicago falcata*, *Euphorbia cyparissias*, *Asparagus officinalis*, *Helichrysum arenarium*, *Thymus serpyllum* ssp. *serpyllum*, *Festuca polesica*, *Melampyrum arvense*, *Hypochaeris maculata*, *Dianthus carthusianorum*, *Trifolium alpestre*, *Falcaria vulgaris*, *Acinos arvensis*, *Armeria maritima* ssp. *elongata*, *Scleranthus perennis*, *Sedum rupestre*, *Helictotrichon pretense*.

Союз ***Festuco–Pinion sylvestris*** Passarge 1968.

Данный союз имеет те же самые признаки, что и порядок *Festuco–Pinetalia sylvestris*.

Акк. *Peucedano oreoselini–Pinetum sylvestris* W. Matuszkiewicz 1962.

Акк. *Veronico incanae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

Акк. *Thymo serpylli–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

Класс ***Erico carneae–Pinetea sylvestris*** Horvat 1959.

Горные термофильные субсредиземноморские леса на известняках и доломитах. Основной ареал класса охватывает южные горные системы Европы (Пиренеи, Апеннины, Южные Альпы, Балканы), а также горные системы Передней Азии. На территории России сообщества данного класса описаны в горной части Крыма и на Кавказе.

Диагностические виды класса: *Cotoneaster integerrimus*, *Berberis vulgaris*, *Carex humilis*, *C. alba*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia verticillata*, *Rosa pimpinellifolia*, *Leontodon*

hispidus, *Platanthera chlorantha*, *Helianthemum nummularium*, *Bromus riparia*, *Campanula bononiensis*, *Cirsium laniflorum*, *Coronilla varia*, *Cruciata taurica*, *Poa longifolia*, *Trifolium alpestre*.

Порядок ***Pinetalia pallasianae–kochianae*** Korzhenevsky 1998.

Порядок объединяет сосновые леса, образованные двумя основными видами сосен – *Pinus palassiana* и *Pinus sylvestris* var. *hamata* (*P. kochiana*), широко распространенными на южном макросклоне Крымской горной системы. Они формируются на известковых горных породах в широком диапазоне абсолютных высот – непосредственно от уровня моря до 1100 м. В оригинальной публикации (Korzhenevsky, 1998) данный порядок включал два союза сосновых лесов – *Pinion pallasianae* Korzhenevsky 1998 и *Pinion kochianae* Korzhenevsky 1998, которые различались как по доминирующим видам сосен, так и по флористическому составу и приуроченности к разным абсолютным высотам горной системы. Однако в последней сводке по растительности Европы (Mucina *et al.*, 2016) оба союза были объединены в один без проведения специального сравнительного синтаксономического анализа. Поэтому, принимая данное решение, тем не менее, мы считаем, что окончательное решение данного вопроса требует дополнительных исследований.

Диагностические виды порядка те же, что и диагностические виды союза.

Союз ***Pinion pallasianae*** Korzhenevsky 1998.

Характеристика союза совпадает с характеристикой порядка.

Диагностические виды: *Brachypodium rupestre*, *Euphorbia amygdaloides*, *Laser trilobum*, *Physospermum cornubiense*, *Pinus sylvestris* var. *hamata*.

Акк. *Pimpinello lithophilae–Pinetum kochianae* Korzhenevsky 1998.

Акк. *Orthilio–Pinetum kochianae* Korzhenevsky 1998.

Акк. *Fago–Pinetum kochianae* Korzhenevsky 1998.

Акк. *Fago–Pinetum pallasianae* Korzhenevsky 1998.

Акк. *Salvio tomentosae–Pinetum pallasianae* Korzhenevsky 1998.

Акк. *Coronillo coronatae–Pinetum pallasianae* Didukh 2003.

Акк. *Violo sieheanae–Pinetum pallasianae* Didukh 2003.

Порядок ***Alchemillo sericaceae–Pinetalia sylvestris*** Ermakov, Abdurakhmanova et Plugatar 2020.

Флористически своеобразные, благодаря высокому уровню кавказского эндемизма и участию гемибореальных видов, сосновые леса восточной части ареала класса *Erico–Pinetea* на Кавказе.

Союз ***Bupleuro polyphylli–Pinion sylvestris*** Ermakov, Abdurakhmanova et Plugatar 2020.

Союз включает типичные широко распространенные на Восточном Кавказе сосновые травяные леса, формирующиеся в средней и верхней частях лесного пояса в диапазоне абсолютных высот 1400–2500 м, преимущественно на карбонатных субстратах.

Диагностическая комбинация видов: *Astrantia major*, *Valeriana alliariifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Pyrethrum coccineum*, *Psephellus daghestanicus*, *Galium rubioides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Fragaria vesca*, *Fragaria viridis*, *Primula macrocalyx*, *Anthriscus sylvestris*, *Amoria ambigua*, *Bupleurum polyphyllum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhodobryum roseum*, *Climacium dendroides*, *Abietinella abietina*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Betula litwinowii*, *B. pendula*.

Акк. *Carici albae–Pinetum sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova, Potapenko 2019.

Акк. *Ranunculo caucasicae–Pinetum sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova et Plugatar 2020.

Acc. *Viburno lanatae–Pinetum sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova, Potapenko 2019.

Союз *Onobrichido cornutae–Pinion sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova et Plugatar 2020.

Союз включает уникальные не только для Кавказа, но и для всего субсредиземноморья криофильные леса, диагностическими видами которого выступают доминирующие подушковидные древесные растения (*Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*) и большая группа константных видов среди которых преобладают кавказские криофильные и ксерофильные эндемики. Они распространены исключительно во Внутригорном Дагестане по крутым склонам гор, в местообитаниях с выходами известняковых подстилающих пород, с сухими слабо развитыми почвами.

Диагностические виды союза: *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, *Festuca woronowii*, *Gypsophila tenuifolia*, *Rosa elasmacantha*, *Androsace koso-poljanskii*, *Galium brachyphyllum*, *Thymus daghestanicus*, *Asperula alpina*, *Anthemis dumetorum*, *Scutellaria oreophila*, *Satureja subdentata*, *Potentilla recta*, *Teucrium polium*, *Euphorbia virgate*, *Scabiosa gumbetica*, *Astragalus fissuralis*, *Seseli alexeenkoi*, *Pseudomuscari pallens*, *Rhamnus pallasii*, *Vincetoxicum funebre*, *Astragalus alexandri*, *Jurinea ruprechtii*, *Helianthemum dagestanicum*, *Stipa caucasica*, *Centaurea edmondii*, *Selaginella helvetica*, *Scorzonera filifolia*, *Dracocephalum austriacum*, *Viola somchetica*, *Oxytropis lanata*.

Acc. *Onobrichido cornutae–Pinetum sylvestris* Ermakov, Abdurakhmanova et Plugatar 2020.

Класс *Junipero–Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965.

Класс включает горные сухие средиземноморские и субсредиземноморские открытые сосновые леса можжевеловые редколесья.

Порядок *Berberido creticae–Juniperetalia excelsae* Mucina in Mucina et al. 2016.

Сухие сосновые леса и можжевеловые редколесья центрального и восточного Субсредиземноморья.

Союз *Jasmino–Juniperion excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko ex Didukh 1996.

Крымские субсредиземноморские сухие можжевеловые и сосново-можжевеловые редколесья.

Диагностические виды: *Achnatherum bromoides*, *Elytrigia nodosa*, *Juniperus excelsa*, *Jurinea sordida*, *Jasminum fruticans*, *Pistacia mutica*.

Acc. *Pinetum pityusa–tauricum* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko 1986.

Acc. *Phleo–Juniperetum excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko 1986.

Acc. *Linosyri–Juniperetum excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko 1986.

Класс *Carpino–Fagetea* Jakucs et Passarge 1968.

Влажные широколиственные и смешанные хвойно-широколиственные леса Западной Палеарктики.

Диагностические виды (адаптированы под леса Восточной Европы): *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Aegopodium podagraria*, *Anemonoides ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Athyrium filix-femina*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Epipactis helleborine*, *Geranium robertianum*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Primula veris*, *Stellaria holostea*, *Viola mirabilis*.

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968.

Порядок объединяет европейские мезофитные дубово-грабовые и дубовые леса на богатых хорошо развитых почва. До появления обобщающей работы по классификации растительности Европы (Mucina *et al.*, 2016), в которой серьезные изменения претерпела система классификации неморальной растительности, широколиственно-сосновые леса европейской части России относились в порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski 1928. В настоящее время в соответствии с указанной выше работой Mucina *et al.* (2016) эти леса размещены в порядке *Carpinetalia betuli*. Однако, поскольку это мнение еще окончательно не устоялось в среде фитоценологов, в настоящей статье не приводятся диагностические виды данного порядка, которые бы обеспечили адекватный его диагноз на территории России.

Союз ***Quercus roboris–Tilion cordatae*** Solomeshch *et* Laivinsh *ex* Bulokhov *et* Solomeshch *in* Bulokhov *et* Semenishchenkov 2015.

Объединяет мезофитные хвойно-широколиственные леса Русской равнины и Прибалтики.

Диагностические виды: *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Asarum europaeum*, *Convallaria majalis*, *Actaea spicata*, *Picea abies*.

Acc. *Corylo avellanae–Pinetum sylvestris* Bulokhov *et* Solomeshch 2003

Союз ***Aconito lycoctoni–Tilion cordatae*** Solomeshch *et* Grigoriev *in* Willner *et al.* 2016.

Мезофильные широколиственные и хвойно-широколиственные леса Урала.

Диагностические виды: *Tilia cordata*, *Bupleurum longifolium*, *Campanula latifolia*, *Cicerbita uralensis*, *Festuca altissima*, *Lamium album*, *Stellaria bungeana*, *Viola collina*, *Aconitum lycoctonum*, *Cacalia hastata*, *Cirsium heterophyllum*, *Crepis sibirica*, *Lathyrus gmelinii*, *Pleurospermum uralense*.

Acc. *Tilio cordatae–Pinetum sylvestris* Martynenko 2009 prov.

Acc. *Euonymo verrucosae–Pinetum sylvestris* Martynenko *et al.* 2007.

Acc. *Galio odorati–Pinetum sylvestris* Martynenko *et* Zhigunov *in* Martynenko *et al.* 2005.

Acc. *Carici arnellii–Pinetum sylvestris* Solomeshch *et* Martynenko *in* Martynenko 2009 prov.

Класс ***Quercetea pubescentis*** Doing-Kraft *ex* Scamoni *et* Passarge 1959.

Термофильные дубовые, смешанные широколиственные и разреженные сосновые леса центральной, южной Европы и Средиземноморья.

Диагностические виды (адаптированы под Крымско-Кавказский регион): *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygia*, *Galium album*, *Carex cuspidata*, *C. halleriana*, *Ruscus ponticus*, *Dicamnus gymnostylis*, *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Quercus pubescens*, *Teucrium chamaedrys*, *Hypericum perforatum*, *Inula aspera*, *Juniperus oxycedrus*, *Epipactis helleborine*, *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo*, *Poa sterilis*, *Dianthus capitatus*, *Festuca valesiaca*, *Fragaria viridis*.

Порядок ***Quercetalia pubescenti–petraeae*** Klika 1933.

Термофильные дубовые и разреженные сосновые леса южной части неморальной зоны центральной, южной Европы и Средиземноморья.

Диагностические виды порядка те же, что и для класса.

Союз ***Campanulo sibiricae–Pinion brutiae*** Litvinskaya *et* Posternak *ex* Mucina *in* Mucina *et al.* 2016.

Диагностические виды: *Campanula logistyla*, *Hedera colchica*, *Quercus iberica*, *Seseli rupicola*, *Veronica caucasica*, *Epymedium colchicum*, *Rhus coriaria*.

Западно-Кавказские термофильные субсредиземноморские *Pinus brutia* леса на кальцефильных горных породах.

Акк. *Campanulo longistylae–Pinetum pithyusae* Litvinskaya et Posternak 2002.

Акк. *Epimedio colchici–Pinetum pithyusae* Litvinskaya et Posternak ex Mucina in Micina et al. 2016.

Акк. *Seslerio albae–Pinetum pithyusae* Litvinskaya et Posternak 2002.

Класс *Brachypodio pinnate–Betuletea pendulae* Ermakov, Koroljuk et Latchinsky 1991.

Континентальные амфиатлантические мелколиственно-светлохвойные смешанные и мелколиственные мезофильные травяные леса Южной Сибири. Для данного класса характерно преобладание лесов с доминированием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), которая, как правило, формирует в зональных местообитаниях подтаежной подзоны и зоны лесостепи смешанные с березой (*Betula pendula*) коренные сообщества. В горах и высоких плоскогорьях Южной Сибири и Южного Урала они формируют нижнюю часть лесного пояса, а также представляют типичный элемент горной лесостепи.

Диагностические виды: *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Agrimonia pilosa*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium pinnatum*, *Bupleurum longifolium*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hieracium umbellatum*, *Fragaria vesca*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Pleurospermum uralense*, *Pulmonaria mollis*, *Rubus saxatilis*, *Serratula coronata*, *Thalictrum minus*, *Vicia sepium*.

Порядок *Chamaecytiso ruthenici–Pinetalia sylvestris* Solomeshch et Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Гемибореальные светлохвойные (преимущественно сосновые) и мелколиственно-светлохвойные травяные леса Южного Урала.

Диагностические виды: *Chamaecytisus ruthenicus*, *Adenophora lilifolia*, *Carex digitata*, *C. rhizina*, *Digitalis grandiflora*, *Galium tinctorium*, *Geranium pseudosibiricum*, *Inula hirta*, *Primula macrocalyx*, *Silene nutans*, *Stachys officinalis*, *Trifolium medium*, *Trollius europaeus*, *Veronica chamaedrys*, *V. spuria*, *Viola canina*, *V. collina*.

Союз *Caragano fruticis–Pinion sylvestris* Solomeshch et al. 2002.

Остепненные сосновые и сосново-лиственничные леса Южного Урала с подлеском из степных кустарников и участием лугово-степных, степных и петрофитных видов.

Диагностические виды: *Pinus sylvestris* (dom.), *Caragana frutex*, *Cerasus fruticosa*, *Aizopsis hybrida*, *Artemisia sericea*, *Aster alpinus*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea ruthenica*, *C. sibirica*, *Gypsophila altissima*, *Poa transbaicalica*, *Scutellaria supina*, *Thalictrum foetidum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola rupestris*.

Акк. *Ceraso fruticis–Pinetum sylvestris* Solomeshch et al. 2002.

Акк. *Carici caryophylleae–Pinetum sylvestris* Martynenko in Ermakov et al. 2000.

Союз *Veronico teucrii–Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al., 2000.

Ксеро-мезофитные и мезо-ксерофитные сосновые и березово-сосновые травяные леса горных склонов Южного Урала и лесостепного Зауралья.

Диагностические виды союза: *Pinus sylvestris* (dom.), *Betula pendula* (dom.), *Cotoneaster melanocarpus*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Elytrigia repens*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *G. tinctorium*, *Inula hirta*, *Origanum vulgare*, *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa*, *Poa angustifolia*, *Pulsatilla patens*, *Ranunculus polyanthemus*, *Seseli libanotis*, *Veronica spicata*, *V. teucrium*, *Vicia cracca*.

Акк. *Pyrethro corymbosi–Pinetum sylvestris* Solomeshch in Ermakov et al. 2000.

Союз *Trollio europaea–Pinion sylvestris* Fedorov ex Ermakov et al. 2000.

Мезофитные и гигро-мезофитные березово-сосновые смешанные травяные леса нижних частей склонов гор Южного Урала на относительно богатых и хорошо увлажненных почвах.

Диагностические виды: *Pinus sylvestris* (dom.), *Betula pendula* (dom.), *Atragene speciosa*, *Aconitum lycoctonum*, *Aegopodium podagraria*, *Bistorta major*, *Cerastium pauciflorum*, *Cirsium heterophyllum*, *Lathyrus gmelinii*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Milium effusum*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *Succisa pratensis*, *Trientalis europaea*, *Trollius europaeus*, *Rhodobrium roseum*.

Акк. *Bupleuro longifoliae*–*Pinetum sylvestris* Fedorov ex Martynenko et al. 2003.

Акк. *Geo rivali*–*Pinetum sylvestris* Martynenko et al. 2003.

Порядок *Carici macrourae*–*Pinetalia sylvestris* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991.

Союз *Vicio unijugae*–*Pinion sylvestris* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991.

Травяные сосново-березовые гемибореальные леса, сформированные в умеренно-влажных, умеренно-сухих и периодически сухих экотопах с преимущественно богатыми почвами. Это типичные зональные сообщества юга лесной зоны и лесостепи.

Диагностические виды: *Lupinaster pentaphyllus*, *Lathyrus pisiformis*, *Inula salicina*, *Saussurea controversa*, *Vicia unijuga*, *Geranium pseudosibiricum*, *Aquilegia sibirica*, *Ptarmica impatiens*.

Акк. *Anemonoido caeruleae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991.

Акк. *Filipendulo vulgaris*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Astragalo glycyphylli*–*Pinetum sylvestris* Korolyuk 1991 (ib.).

Акк. *Cnidio dubii*–*Pinetum sylvestris* Lashchinsky 1991 (ib.).

Акк. *Festuco ovinae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Crepido premorsae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Thesio repentis*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Geranio vlassowiani*–*Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Акк. *Roso spinosissimae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Veronico chamaedrythis*–*Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Акк. *Cimicifugo foetidae*–*Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Союз *Lathyro gmelinii*–*Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991.

Смешанные сосново-березовые высокотравные гемибореальные леса влажных и избыточно влажных проточных местообитаний с богатыми почвами.

Акк. *Dentario sibiricae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991.

Акк. *Matteuccio*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Spiraeo salicifoliae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 1991 (ib.).

Акк. *Geranio albiflori*–*Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Акк. *Atrageno sibiricae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Dryopterido expansae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Brunnero sibiricae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Melilotoido platicarpi*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Duschekio fruticosae*–*Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.).

Акк. *Equiseto sylvaticae*–*Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Порядок *Calamagrostio epigei*–*Betuletalia pendulae* Korolyuk ex Ermakov et al. 2000.

В данном порядке основное фитоценотическое разнообразие принадлежит зональным мелколиственным лесам южной части лесной зоны и лесостепи Западно-Сибирской низменности, формирующимся на суглинистых серых лесных почвах.

Сосновые гемибореальные леса характерны только для незональных местообитаний – песчаных террас бассейнов крупных рек.

Диагностические виды: *Artemisia macrantha*, *Calamagrostis epigeios*, *Galatella biflora*, *Geranium bifolium*, *Heracleum sibiricum*, *Kadenia dubia*, *Poa angustifolia* (incl. *Poa pratensis*).

Союз ***Peucedano morisoni–Betulion pendulae*** Ermakov 1996.

Наряду с преобладающими березовыми (*Betula pendula*) лесами, в состав союза входят также псаммофильные ксеромезофильные травяные березово-сосновые леса, встречающиеся в лесостепной и степной зонах Западно-Сибирской низменности на обширных флювио-гляциальных песчаных отложениях.

Диагностические виды: *Filipendula vulgaris*, *F. stepposa*, *Peucedanum morisonii*, *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Seseli libanotis*, *Carex praecox*, *Origanum vulgare*, *Ranunculus polyanthemos*, *Artemisia latifolia*, *Phlomidoides tuberosa*, *Polygonatum odoratum*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Helictotrichon pubescens*, *Plantago urvillei*, *Anemone sylvestris*.

Акк. *Caragano arborescentis–Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Акк. *Equiseto hyemales–Pinetum sylvestris* Ermakov, Makunina et Maltseva ex Ermakov et al. 2000.

Акк. *Fragario vescae–Pinetum sylvestris* Lashchinskiy et al. 2018.

Класс ***Rhytidio rugosi–Laricetea sibiricae*** Korotkov et Ermakov 1999.

Мезоксерофильные и крио-мезоксерофильные светлохвойные гемибореальные леса широко распространены в составе горной лесостепи Южной, Восточной Сибири и Северной Монголии в широком диапазоне абсолютных высот (600-2400 м). В составе класса абсолютно преобладают лиственничные леса из *Larix sibirica*, *L. cajanderi*, *L. gmelinii*, однако в районах с ослабленной континентальностью климата встречаются и сосновые (*Pinus sylvestris*) леса данного класса. Здесь они связаны исключительно с хорошо прогреваемыми петрофитными и псаммофитными местообитаниями.

Диагностическая комбинация видов: *Larix sibirica* (dom.), *Abietinella abietina*, *Aconitum barbatum*, *Aster alpinus*, *Bupleurum multinerve*, *Carex pediformis*, *C. kirilowii*, *Galium verum*, *Poa sibirica*, *Potentilla matsukana*, *P. nivea*, *Pulsatilla patens*, *Rhytidium rugosum*, *Scorzonera radiata*, *Thalictrum foetidum*.

Порядок ***Festuco ovinae–Laricetalia sibiricae*** Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000.

Порядок включает крио-ксеромезофильные гемибореальные лиственничные (реже сосновые) леса, распространенные на горных хребтах ультраконтинентальных районов Южной, Восточной Сибири и Северной Монголии в составе пояса холодной лесостепи.

Диагностические виды: *Bistorta vivipara*, *Bromopsis pumpelliana*, *Carex amgunensis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Dianthus superbus*, *Festuca ovina*, *Geranium pseudosibiricum*, *Lonicera altaica*, *Trisetum sibiricum*.

Союз ***Festuco altaicae–Laricion sibiricae*** Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000.

Криофильные ксеромезофильные светлохвойные леса горной лесостепи Хангая, Хэнтэя, горных систем Забайкалья. Сосновые леса в составе данного союза описаны только из лесостепи Забайкалья, где они занимают наиболее теплообеспеченные, умеренно влажные местообитания в диапазоне небольших абсолютных высот 600-1100 м.

Акк. *Cypripedio guttati–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Ünal in Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Scorzonero radiatae–Pinetum sylvestris* Anenkhonov et Unal in Anenkhonov et Chytry 1998.

Acc. *Oxytropido myriophyllae–Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al 2000.

Acc. *Bromopsido pumpellianae–Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.)

Порядок *Carici pediformis–Laricetalia sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 1991.

Порядок включает мезоксерофильные травяные светлохвойные леса и редколесья горной лесостепи Южной Сибири и Северной Монголии. Это наиболее сухолюбивые леса Северной Азии, формирующиеся в континентальном и ультраконтинентальном климате, в условиях различной теплообеспеченности. Сосновые леса данного порядка встречаются только в низкогорной части Алтая и Саян, где они произрастают в составе умеренно теплой лесостепи по крутым южным, юго-западным и юго-восточным склонам на абсолютных высотах 400-800 м.

Диагностические виды: *Achnatherum sibiricum*, *Artemisia gmelinii*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Dianthus versicolor*, *Kitagawia baicalensis*, *Koeleria cristata*, *Phlomoides tuberosa*, *Shizonepeta multifida*, *Veronica incana*, *Vicia nervata*.

Союз *Carici pediformis–Laricion sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 1991.

Мезоксерофильные светлохвойные леса и редколесья западной части ареала порядка *Carici pediformis–Laricetalia*. Сосновые леса союза встречаются в составе лесостепного пояса низкогорий и широких речных долин Алтая и Саян.

Acc. *Patrinio sibiricae–Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Acc. *Kitagawio baicalensis–Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.)

Acc. *Artemisio commutatae–Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Acc. *Euphrasio pectinatae–Pinetum sylvestris* Polyakova et Ermakov 2008.

Союз *Pulsatillo turczaninowii–Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Мезоксерофильные псаммофильные сосновые леса (иногда с участием *Larix gmelinii*) восточной части ареала *Carici pediformis–Laricetalia*. Они встречаются в умеренно теплых местообитаниях с сухими олиготрофными песчаными и супесчаными почвами на высоких террасах широких речных долин, в нижних частях южных, наиболее прогреваемых горных склонов и на обширных песчаных массивах семиаридных горных котловин Юго-Западного Забайкалья и Северо-Восточной Монголии (бассейны рек Селенга и Онон).

Диагностические виды: *Allium splendens*, *Bupleurum scorzonifolium*, *Dendranthema zawadskii*, *Filifolium sibiricum*, *Leontopodium conglobatum*, *Orostachys malachophylla*, *Oxytropis myriophylla*, *Patrinia rupestris*, *Potentilla tanacetifolia*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Scabiosa comosa*, *Sedum aizoon*, *Stellera chamaejasme*, *Stemmacantha uniflora*.

Acc. *Lespedezo junceae–Pinetum sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 2000.

Acc. *Pulsatillo turczaninowii–Pinetum sylvestris* Ermakov 2000 (ib.)

Acc. *Festuco lenensis–Pinetum sylvestris* Ermakov, Cherosov et Gogleva 2002

Класс *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov, Song, Nakamura, Verkholat 2006.

Класс представляет неморальные леса субокеанической части Восточной Азии, где отсутствует период дефицита влаги в течение вегетационного периода.

Диагностические виды: *Acer mono*, *Actinidia arguta*, *Athyrium yokoscense*, *Carex siderosticta*, *Carpinus cordata*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Kalopanax septemlobus*, *Pyrola japonica*, *Smilacina hirta*, *Sorbus alnifolia*.

Порядок *Aceri pseudosieboldiani–Quercetalia mongolicae* Song ex Takeda et al. 1994.

Наиболее теплолюбивые в континентальной части Азии зональные широколиственные и широколиственно-хвойные леса.

Диагностические виды: *Acer pseudosieboldianum*, *Ainsliaea acerifolia*, *Athyrium yokoscense*, *Hosta longipes*, *Lindera obtusiloba*, *Meehania urticifolia*, *Pyrola japonica*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Smilax nipponica*, *Stephanandra incisa*, *Symplocos chinensis*, *Viola rossii*, *Weigela florida*.

Союз ***Rhododendro mucronulati–Pinion densiflorae*** Kim et Yim 1986.

Сосновые леса с доминированием *Pinus densiflora*, встречающиеся в наиболее сухих местообитаниях горных склонов благодаря высокому дренажу каменистых и песчаных субстратов, отсутствию снежного покрова в зимний период. Сообщества характерны для субокеанического и океанического секторов неморальной зоны.

Диагностические виды: *Festuca ovina*, *Juniperus rigida*, *Lespedeza bicolor*, *Pinus densiflora*, *Rhododendron mucronulatum*, *R. schlipenbachii*, *Vaccinium oldhamii*.

Акк. *Festuco ovinae–Pinetum densiflorae* Song 1992.

Выводы

В результате выполненного сравнительного синтаксономического анализа собственных данных и литературных источников все разнообразие лесов с доминированием двухигольчатых сосен подрода *Diploxylon* описанных на территории России отнесено в состав 9 классов системы Браун-Бланке. Это свидетельствует о высоком разнообразии эколого-географических условий формирования сосновых лесов, а также о различных путях флорогенеза высших категорий. Тем не менее, несмотря на столь крупные эколого-флористические различия, все сосновые леса демонстрируют высокую степень общности эколого-физиономических признаков. Прежде всего – это их олиготрофность (приуроченность к песчаным массивам различного генезиса на равнинах и к каменистым местообитаниям в горах). Только сосновые (и сосново-березовые) леса класса *Brachypodio–Betuletea* выступают коренным зональным типом растительности на сутлинистых серых лесных почвах подтаежной подзоны и зоны лесостепи на юге Сибири. Все сообщества сосновых лесов характеризуются светлой архитектурой крон, позволяющей формировать основу напочвенного покрова из светолюбивых видов. В настоящее время нельзя утверждать, что система классификации высших единиц (в которые входят сосновые леса) окончательно сформирована. Дискуссионными остаются вопросы вхождения заболоченных сосновых лесов порядков *Vaccinio uliginosi–Pinetalia sylvestris* и *Calamagrostio purpureae–Piceetalia obovatae* в состав класса *Vaccinio–Piceetea*, союза *Campanulo sibiricae–Pinion brutiae* в состав класса *Quercetea pubescentis* и союза *Rhododendro mucronulati–Pinion densiflorae* в состав класса *Quercetea mongolicae*. По результатам синтаксономического анализа и соответствия правилам номенклатуры нами было отвергнуто название класса *Pyrolo–Pinetea sylvestris* Korneck 1974 и для данного типа сосновых ксерофильных псаммофильных лесов предложен новый класс *Koelerio glaucae–Pinetea sylvestris* class nova hoc loco, номенклатурным типом (holotypus) которого выбран порядок *Koelerio glaucae–Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999.

Благодарности

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (гранты 18-04-00633, 19-54-40005 Абх_а).

Литература / References

Ермаков Н.Б. Синтаксономические и ботанико-географические особенности ксерофильных псаммофильных сосновых лесов Западно-Сибирской равнины // Флора и растительность Алтая. 1999. Т.4. № 1. С. 52-61.

[Ermakov N.B. Syntaxonomic and plant-geographical peculiarities of xerophilous, psammophilous pine forests of West-Siberian plain. Flora and vegetation of the Altai. 1999. 4 (1):52-61.]

Ермаков Н.Б., Абдурахманова З. И., Потапенко И. Л. К проблеме синтаксономии сосновых лесов (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) с участием бореальных флористических элементов в Дагестане (Северный Кавказ) // Turczaninowia. 2019. № 22 (4). С. 154-171. DOI: 10.14258/turczaninowia.22.4.16.

[Ermakov N.B., Abdurakhmanova Z.I., Potapenko I.L. To the problem of syntaxonomy of pine forests (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) with the participation of boreal floristic elements in Dagestan (North Caucasus). Turczaninowia. 2019. 22 (4):154-171]

Ермаков Н.Б., Королюк А.Ю., Лащинский Н.Н. Флористическая классификация мезофильных травяных лесов Южной Сибири. Новосибирск. 1991. 96 с.

[Ermakov N.B., Korolyuk A.Yu., Lashchinsky N.N. Floristic classification of mesophilous grass forests of Southern Siberia. Novosibirsk. 1991. 96 p.]

Лапшина Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири. Новосибирск. 2010. 186 с.

[Lapshina E.D. Swamp vegetation of south-east of West Siberia. Novosibirsk. 2010. 186 p.]

Лащинский Н.Н., Королюк А.Ю., Лащинская Н.В. Классы Pyrolo-Pinetea и Vaccinio-Piceetea в растительном покрове Бурлинского ленточного бора // Растительный мир Азиатской России. 2017. № 26 (2). С. 63-84.

[Lashchinsky N.N., Korolyuk A.Yu., Lashchinskaya N.V. Pyrolo-Pinetea and Vaccinio-Piceetea classes in the Burla ribbon pine forests vegetation cover. Plant life of Asian Russia. 2017. 26 (2):63-84]

Лащинский Н.Н., Королюк А.Ю., Тищенко М.П., Лащинская Н.В. Синтаксономия и пространственная структура растительности Бурлинского ленточного бора // Растительный мир Азиатской России. 2018. № 29 (1). С. 57-81. DOI:10.21782/RMAR1995-2449-2018-1(57-81)

[Lashchinsky N.N., Korolyuk A.Yu., Tischenko M.P., Lashchinskaya N.V. Syntaxonomy and spatial structure of the Burla ribbon pine forests. Plant life of Asian Russia. 2018. 29 (1):57-81]

Полякова М.А., Ермаков Н.Б. Классификация сосновых лесов боровых лент Минусинской межгорной котловины (Южная Сибирь) // Растительность России. 2008. № 13. С. 82-105. DOI: <https://doi.org/10.31111/vegus/2008.13.82>

[Polyakova M.A., Ermakov N.B. Classification of pine forests on sandy deposits in the Minusinskaya intermountain basin (Southern Siberia). Vegetation of Russia. 2008. 13: 82-105]

Широких П.С., Кунафин А.М., Бикбаев И.Г., Салихов Д.М., Мартыненко В.Б. Коррекция союза Dicrano-Pinion на основе синтаксономии и ординационного анализа // Известия Самарского центра Российской академии наук. 2013. № 15 (3-1). С. 395-400.

[Shirokikh P.S., Kunafin A.M., Bikbayev I.G., Salikhov D.M., Martynenko V.B. Correction of the alliance Dicrano-Pinion on the basis of syntaxonomy and ordination analysis. Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2013. 15 (3-1): 395-400]

Широких П.С., Мартыненко В.Б., Башиева Э.З., Бикбаев И.Г. Динамика растительности на вырубках Южно-Уральского региона: основные итоги исследований Уфимской геоботанической школы // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. № XII (3). С. 17-30. DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10023

[Shirokikh P.S., Martynenko V.B., Baisheva E.Z., Bikbayev I.G. Vegetation dynamic after clearings in the Southern Urals: the main results of studies of Ufa geobotanical school. Phytodiversity of Eastern Europe. 2018. XII (3):17-30]

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург. 1995. 990 с.

[Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and neighboring countries. Saint-Petersburg. 1995. 990 p.]

Anenkhonov O.A., Chytry M. Syntaxonomy of vegetation of the Svyatoj Nos Peninsula, Lake Baikal 2. Forests and krummholz in comparison with other regions of northern Buryatia // Folia Geobotanica. 1998. Vol. 33 (1). P. 31-75. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02914929>

Barkman J.J., Moravec J., Rauschert S. Code of phytosociological nomenclature // Vegetatio. 1976. Vol. 32. P. 131-185. <https://doi.org/10.1007/BF02095917>

Berg C., Dengler J., Abdank A., Isermann M. (eds.) Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband. 2004. Weissdorn. Jena. 606 p.

Bergmeier E., Walentowski H., Güngöroğlu C. Turkish Forest Habitat Types – An Annotated Conspectus Based on the EU Habitats Directive with Suggestions for an Upgrade. In: Practicability of EU Natura 2000 Concept in the Forested Areas of Turkey. Ankara: Forester's Association Publisher. 2019. P. 134-292.

Coban S., Willner W. Numerical classification of the forest vegetation in the Western Euxine Region of Turkey // Phytocoenologia. 2019. Vol. 49 (1). P. 71-106. DOI: [10.1127/phyto/2018/0274](https://doi.org/10.1127/phyto/2018/0274)

Ermakov, N., Cherosov, M., Gogoleva, P. Classification of ultracontinental boreal forests in Central Yakutia // Folia Geobotanica. 2002. Vol. 37 (4). P. 419-440. <https://doi.org/10.1007/BF02803256>

Ermakov N., Morozova O. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Applied Vegetation Science. 2011. Vol. 14 (4). P. 524-536. DOI: [10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x](https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01155.x)

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Y., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Y., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. K., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Y., Pisarenko O. Y., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Y., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1-130. DOI: [10.15298/arctoa.15.01](https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01)

Korneck D. Xerothermvegetation in Rheinland-Pflaz und Nachbargebieten // Schriftenreihe für Vegetationskunde. 1974. Vol. 7. P. 1-196.

Korotkov K., Morozova O., Belanovskaja E. The USSR Vegetation Syntaxa Prodromus. Moscow: Published by Dr. G. E. Vilchek, 1991. 346 p.

Korzhenevsky V.V. Pinus pallasiana forests in the Crimea // Укр. фітосоціол. зб. Сер. А. Київ. 1998. № 1 (9). С. 78- 97.

Krausch H-D. Der Sandnelken-Kiefernwald an seiner Westgrenze in Brandenburg // Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie). 1962. Vol. 9. P. 141-144.

Krestov P.V., Song J.-S., Nakamura Yu., Verkholat V.P. A phytosociological survey of the deciduous temperate forests of mainland Northeast Asia // Phytocoenologia. 2006. Vol. 36 (1). P. 77-150. DOI: [10.1127/0340-269X/2006/0036-0077](https://doi.org/10.1127/0340-269X/2006/0036-0077)

Libbert W. Die Vegetationseinheiten der Neumarkischen Staubeckenlandschaft // Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 1933. Vol. 74. P. 229-348.

Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk lesnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe // Phytocoenosis. Biuletyn Fitosocjologiczny. 1973. Vol. 2. P. 273-356.

Mucina L., Grabherr G., Wallnofer S. (eds). The plant communities of Austria. № 3. Forest and shrub communities. Jena: Gustav Fischer, 1993. 376 p.

Mucina L., Bultmann H., Dierssen K., Theurillat J.P., Raus T., Carni A., Sumberova K., Willner W., Dengler J., Garcia R., Chytrý M., Hajek M., Di Pietro R., Yakushenko D., Pallas J., Daniels F., Bergmeier E., Guerra A., Ermakov N., Valachovic M., Schaminee J., Lysenko T., Didukh Y., Pignatti S., Rodwell J., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. Vol. 19 (1). P. 3-264. Doi: 10.1111/avsc.12257.

Oberdorfer E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1957. 564 p.

Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition // Journal of Vegetation Science. 2000. Vol. 11 (5). P. 739-768. DOI: 10.2307/3236580

Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R.H. (ed.) Handbook of vegetation science. Part 5. Classification and ordination of communities. Junk, The Hague. 1973. P. 617-726.

Статья поступила в редакцию 09.11.2020

Ermakov N.B. The higher units of pine forests of Russia in connection with the general concept of vegetation classification of Northern Eurasia // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2020. № 4 (157). P. 94-113

A review of the classification of pine forests (dominated by two-needle pines of the subgenus *Diploxylon*) of Russia using the Braun-Blanquet approach was carried out. All diversity of pine forests was included in 9 higher units – vegetation classes, of which 3 classes represent typical communities dominated by pine species (*Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris* Ermakov class nova hoc loco, *Junipero-Pinetea* Rivas-Mart. 1965). In the remaining six classes (*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939, *Carpino-Fagetea* Jakucs et Passarge 1968, *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Brachypodio-Betuletea* Ermakov et al. 1991, *Rhytidio-Laricetea* Korotkov et Ermakov 1999 and *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov et al. 2006), pine forests are represented as special higher categories (alliances, orders) along with other types of zonal and non-zonal forest vegetation. The characteristics of the main higher units (classes, orders and alliances) are presented, as well as their diagnostic features and problems of classification of some categories are discussed. As a result of the syntaxonomic revision, the name of the class *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Korneck 1974 was rejected, since the alliance *Cytiso-Pinion sylvestris* Krausch 1962 (the only alliance of order *Pulsatillo-Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967) was proposed in the original article as provisional (3b). It is proposed to include xerophilous psammophilous pine forests of Europe and Western Siberia into a new class *Koelerio glaucae-Pinetea sylvestris* class nova hoc loco. The nomenclature type of the class (holotypus) is the order *Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999. Diagnostic species of the class are *Festuca beckeri*, *Gypsophylla altissima*, *G. paniculata*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *Oxytropis campanulata*, *Potentilla humifusa*, *Veronica spicata*, *Silene baschkirorum*, *S. chlorantha*, *Stipa pennata* subsp. *sabuletorum*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea arenaria*, *C. marschalliana*, *Achillea gebleri*, *Genista tinctoria*, *Cytisus ruthenica*, *C. borystenica*, *Hieracium pilosella*, *Dianthus arenarius*.

Key words: pine forests; phytodiversity; classification; prodromus; Braun-Blanquet approach; *Koelerio-Pinetea*; Russia